

## ผลการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ณรงค์ฤทธิ์ ไช้จิก<sup>1\*</sup> วิภาวรรณ วงษ์สุวรรณ คงเฝ้า<sup>2</sup> และ ปริณดา ลิ้มปานานท์ พรหมรัตน์<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 75 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจงจากการเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายได้ห้องเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 37 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 38 คน ใช้เวลาในการทดลองสอนทั้งสิ้น 10 ครั้ง รวม 6 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบพาร์โกด์ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบปกติไม่มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาเคมี และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** รูปแบบพาร์โกด์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความคงทนในการเรียนรู้

รับพิจารณา: 15 กรกฎาคม 2562

แก้ไข: 29 สิงหาคม 2562

ตอบรับ: 17 กันยายน 2562

<sup>1</sup> นิสิตปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>3</sup> อาจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

\* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +666 1724 1199 อีเมล: narongrit0831549300@gmail.com



## Effects of Chemistry Instruction Using the FAR Guide on Learning Achievement and Learning Retention of Upper Secondary School Students

Narongrit Hongjik<sup>1\*</sup> Wipawan Wongsuwan Kongpao<sup>2</sup> and Parinda Limpanon Promrat<sup>3</sup>

### Abstract

This study was quasi-experimental research. The purposes of this research were to 1) compare the learning achievement of students who learned chemistry through FAR guide model and students who learned chemistry through conventional teaching method and 2) compare the learning retention of students who learned chemistry through FAR guide model and students who learned chemistry through conventional teaching method. The samples were 75 tenth grade students of secondary school in the office of the basic education commission, selected by purposive sampling from two classrooms of tenth grade students of a school in Nonthaburi. One class of 37 students was randomly assigned to the experimental group and another class of 38 students was randomly assigned to the controlled group. The research duration took 6 weeks through 10 times of instruction. The research instrument was FAR guide model lesson plans, traditional model lesson plans and achievement tests. The collected data were analysed by arithmetic mean, standard deviation, independent-samples t-test, paired-samples t-test and analysis of covariance (ANCOVA). The research findings were summarized as follows: 1) Students who learned chemistry through FAR guide model had higher mean scores of learning achievement than students who learn chemistry through conventional teaching method at .05 level of significance and 2) Both students who learned chemistry through FAR guide model and students who learn chemistry through conventional teaching method had no learning retention and had no difference of mean scores of learning retention at .05 level of significance.

**Keywords:** FAR guide, learning achievement, learning retention

Received: July 15, 2019

Revised: August 29, 2019

Accepted: September 17, 2019

<sup>1</sup> Master Degree of Education Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Chulalongkorn University

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Chulalongkorn University

<sup>3</sup> Lecturer, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Chulalongkorn University

\* Corresponding Author Tel. +666 1724 1199 e-mail: narongrit0831549300@gmail.com



## 1. บทนำ

การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมของประเทศไทยเป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพทั้งในด้านความรู้ ทักษะ ทักษะคนดี และคุณธรรมจริยธรรมเพื่อเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างมีศักยภาพ [1] และนอกจากการพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเพียงพอแล้ว การให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้เป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งกว่า เนื่องจากผู้เรียนซึ่งเป็นผลผลิตของการศึกษาจำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถที่ได้รับการพัฒนาจากสถานศึกษาในช่วงวัยกลางคน ซึ่งเป็นระยะเวลาภายหลังจากการสำเร็จการศึกษาขั้นพื้นฐาน การมีความคงทนในการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถศึกษาในระดับที่สูงขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นแรงงานที่มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

วิชาเคมี เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของสาร และความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงของสาร รวมไปถึงการเกิดปฏิกิริยาระหว่างอนุภาคของสาร [2] ธรรมชาติของวิชาเคมีจึงเป็นสาขาวิชาที่มุ่งศึกษาในเรื่องต่าง ๆ ของสาร เช่น ศึกษาในองค์ประกอบ โครงสร้าง คุณสมบัติ และการเปลี่ยนแปลงของสาร รวมถึงปฏิกิริยาของสารที่มีต่อกันแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงไป และมีการศึกษาเกี่ยวกับสาร และการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ระดับที่สามารถสังเกตได้ง่าย จนกระทั่งระดับอนุภาคขนาดเล็กซึ่งไม่สามารถสังเกตได้หรืออาจต้องใช้เครื่องมือที่มีความซับซ้อนในการศึกษาวิชาเคมีจึงเป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงของสารทั้งในระดับอะตอมและโมเลกุล ซึ่งเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นนามธรรม โดยนักเคมีจะอธิบายการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของสารใน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับมหภาค ระดับจุลภาค และระดับสัญลักษณ์ โดยระดับมหภาค (macroscopic level) เป็นการกล่าวถึงปรากฏการณ์ทางเคมีที่เกิดขึ้นจริงและสัมผัสได้ ผู้เรียนจึงอาจมีอุปสรรคเกี่ยวกับภาษาสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน และการจัดการเรียนการสอนของครูก็มักขัดแย้งกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน [3] เช่น การจัดการเรียนรู้วิชาเคมีโดยวิธีสอนแบบบรรยายหรือ

อธิบายแต่เพียงอย่างเดียวอาจทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่ผิดหรือคลาดเคลื่อน อันเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งในด้านความรู้ และทักษะของนักเรียนไทยค่อนข้างต่ำ และไม่เกิดความคงทนในการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้วิชาเคมีที่มีประสิทธิภาพที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง และเกิดความคงทนในการเรียนรู้ จึงต้องมีวิธีการสอน กระบวนการสอน หรือเทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถจินตนาการถึงอนุภาคของสารเคมี และปฏิสัมพันธ์ระหว่างอนุภาคของสารเคมีได้อย่างเป็นรูปธรรม วิธีการหนึ่งที่ประสบความสำเร็จในการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์คือ การใช้ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนพัฒนาแนวคิดโดยเปรียบเทียบสองระบบ

การเปรียบเทียบเป็นเครื่องมือที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการศึกษาต่าง ๆ มานานแล้ว เนื่องจากการเปรียบเทียบเป็นหลักการพื้นฐานของทุกแบบจำลอง เพราะแบบจำลองทุกชนิดมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบกับสิ่งที่จำลองมา ดังนั้นหากต้องการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ และเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนต้องมีประสบการณ์การศึกษาหาความรู้ที่หลากหลาย ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้จากการทดลองเท่านั้น นอกจากนี้องค์ประกอบที่สำคัญข้อหนึ่งในการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) กล่าวว่า ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อเนื้อหาที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ของผู้เรียน และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

หนึ่งในรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบเปรียบเทียบ (analogy) ที่มีความสอดคล้องกับแนวทาง การจัดการเรียนรู้ที่ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และส่งเสริมให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ คือ รูปแบบฟาร์ไกด์ (FAR guide: Focus-Action-Reflection guide) ซึ่งเป็นการสอนเปรียบเทียบที่ได้รับการพัฒนาจากการสอนแบบเปรียบเทียบในอดีตให้เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน และมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีการดำเนินการของครูผู้สอนตั้งแต่ระยะเตรียมการสอน ระหว่างจัดการเรียนรู้ และขั้นสรุปผลการจัดการเรียนรู้ ทำให้เกิดการคัดเลือกสิ่งเปรียบเทียบ (analogy) ที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับประสบการณ์

ของผู้เรียนมากที่สุด นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์ยังมีความสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ คือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการสร้างสื่อสัมพันธ์ (mediation) มีการจัดเป็นระบบไว้ล่วงหน้า (advance organization) มีการใช้หลักการจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (logical memory) และมีการใช้จินตนาการ (imagery) ในการเรียนรู้ [4]

จากการศึกษาที่มาและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

## 2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (learning achievement) ซึ่งหมายถึง ความรู้และทักษะกระบวนการที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ เป็นสิ่งสะท้อนความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ [5] และความคงทนในการเรียนรู้ (learning retention) ซึ่งหมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการจดจำสิ่งที่เรียนรู้ หรือประสบการณ์ที่รับรู้มาแล้ว หลังจากทิ้งไว้ระยะหนึ่ง สามารถระลึกได้ หรือค้นคว้ามาใช้ในสถานการณ์ที่จำเป็นได้ [6], [7] เป็นสิ่งที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้ พบว่า สามารถทำได้หลายแนวทาง และหนึ่งในแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีแนวคิดสอดคล้องกัน คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์ (FAR guide: Focus-Action-Reflection guide) ซึ่งเป็นการสอนเปรียบเทียบรูปแบบหนึ่งที่ได้รับการพัฒนามาจากการสอนเปรียบเทียบรูปแบบ teaching with analogy (TWA) ให้เป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยแบ่งระยะของการดำเนินการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 3 ระยะ [8] ได้แก่

1) ระยะก่อนการจัดการเรียนรู้ (focus) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

1.1) ขั้นวิเคราะห์และเตรียมมโนทัศน์ (concept) คือ การวิเคราะห์ และคัดเลือกมโนทัศน์ที่เข้าใจยาก

ไม่คุ้นเคย หรือเป็นนามธรรม

1.2) ขั้นสำรวจมโนทัศน์เดิมของผู้เรียน (student) คือ การวิเคราะห์พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่ศึกษา

1.3) ขั้นวิเคราะห์และเลือกสิ่งเปรียบเทียบ (analog) คือ การวิเคราะห์ และคัดเลือกสิ่งที่จะนำมาใช้ในการเปรียบเทียบ

2) ระยะระหว่างการจัดการเรียนรู้ (action) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

2.1) ขั้นตรวจสอบความเหมือนของการเปรียบเทียบ (like) คือ การตรวจสอบ และอภิปรายเกี่ยวกับความเหมือนระหว่างตัวเปรียบเทียบ (analog) กับมโนทัศน์ที่ศึกษา (target)

2.2) ขั้นตรวจสอบความต่างของการเปรียบเทียบ (unlike) คือ การตรวจสอบ และอภิปรายเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างตัวเปรียบเทียบ (analog) กับมโนทัศน์ที่ศึกษา (target)

3) ระยะหลังการจัดการเรียนรู้ (reflection) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

3.1) ขั้นสรุปผลการเรียนรู้จากการเปรียบเทียบ (conclusion) คือ การวิเคราะห์ และสรุปผลจากการเรียนรู้โดยใช้ตัวเปรียบเทียบ (analog) ว่ามีความชัดเจน และมีประโยชน์ หรือทำให้นักเรียนเกิดความสับสน

3.2) ขั้นปรับปรุงสิ่งเปรียบเทียบ (improvement) คือ การวิเคราะห์สิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขในการสอน และพิจารณาความเหมาะสมในการใช้ตัวเปรียบเทียบ (analog) ในการสอนครั้งต่อไป

นอกจากนี้ เมื่อศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ แก่ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน และพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ [9], [10]

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบฟาร์ไกด์กับแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจในการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบฟาร์ไกด์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาเคมี

### 3. วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์กับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติ

3.2 เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์กับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติ

### 4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4.2 นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

### 5. ขอบเขตการวิจัย

#### 5.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัด สพฐ.

5.1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 2 ห้อง โดยการสุ่มอย่างง่าย

5.2 การสอนด้วยรูปแบบพาร์โกด์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้รับการทดลองในการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 (ว31221) ซึ่งเป็นวิชาในหมวดวิชาเพิ่มเติมของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดนนทบุรี หลักสูตรปรับปรุง ปีพุทธศักราช 2561

#### 5.3 ตัวแปรการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

5.3.1 ตัวแปรจัดกระทำ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์

5.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้

### 6. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบศึกษาสองกลุ่มวัดหลายครั้งแบบอนุกรมเวลา (the control-group pretest-posttest time-series design) [11] ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังตาราง

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองแบบศึกษาสองกลุ่มวัดหลายครั้งแบบอนุกรมเวลา

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียนทันที	สอบวัด	สอบวัด
				ครั้งที่ 1 หลังเรียน 2 สัปดาห์	ครั้งที่ 2 หลังเรียน 4 สัปดาห์
E	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
C	O <sub>5</sub>	-	O <sub>6</sub>	O <sub>7</sub>	O <sub>8</sub>

หมายเหตุ สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- E แทนกลุ่มทดลอง
- C แทนกลุ่มควบคุม
- O<sub>1</sub>, O<sub>5</sub> แทนการทดสอบก่อนเรียน
- O<sub>2</sub>, O<sub>6</sub> แทนการทดสอบหลังเรียน
- O<sub>3</sub>, O<sub>7</sub> แทนการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ครั้งที่ 1
- O<sub>4</sub>, O<sub>8</sub> แทนการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ครั้งที่ 2
- X แทนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบพาร์โกด์

#### 6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

##### 6.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี

1) ศึกษาระยะ และมาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 (ว31221) เพื่อนำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบพาร์โกด์ และรูปแบบปกติ จำนวนอย่างละ 10 แผน และตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

2) เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาเคมี ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผล เพื่อประเมินค่าความเหมาะสม และความสอดคล้ององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

3) ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำแผนการจัด การเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดนนทบุรี เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ ความถูกต้อง ความเหมาะสม และบันทึก

ปัญหา หรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบ แล้วนำมาแก้ไข และปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

### 6.1.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ

1) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และผล การเรียนรู้ วิชาเคมีเพิ่มเติม 1 (ว31221) เรื่อง อะตอม และสมบัติของธาตุ เพื่อพิจารณาความรู้ และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวทางการวัดและ ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Klopfer และนำมา สร้างแบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ จำนวน 2 ชุดที่เป็น แบบทดสอบคู่ขนานกัน และตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

2) เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาเคมี ด้านการสอน วิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผล โดย ประเมินค่าความเหมาะสม และความสอดคล้อง (IOC)

3) นำผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาเลือก แบบทดสอบ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป คือ 0.67-1.00 เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

4) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียน ที่ผ่านการเรียน เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้อง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ถึง 1.00 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าคะแนนความ ยากง่ายตั้งแต่ 0.41-0.64 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23-0.41 เพื่อจัดพิมพ์และนำไปใช้ในการวิจัย

### 6.2 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

6.2.1 ทดสอบก่อนเรียน (pretest) นักเรียน กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แล้วนำคะแนนที่ได้จาก การทดสอบนี้ผู้วิจัยจะนำมาทดสอบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนระหว่าง กลุ่มทดลอง ( $\bar{X} = 4.73$ ) และกลุ่มควบคุม ( $\bar{X} = 4.66$ ) ไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดนักเรียนทั้งสองห้องเรียน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

6.2.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัด การเรียนรู้ ในวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 (ว31221) เรื่อง อะตอม และสมบัติของธาตุ ใช้เวลาสอน 15 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็น ผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งสองกลุ่ม แล้วทดสอบ หลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนานทันที หลังการจัดการเรียนรู้ และสอบวัดความคงทนในการ เรียนรู้ วั่นระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ กับ นักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยผู้วิจัยไม่แจ้ง ให้นักเรียนทราบก่อนล่วงหน้า

6.2.3 นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบ ไปวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

### 6.3 การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล

#### 6.3.1 สถิติพื้นฐาน

การวิจัยนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของคะแนน ( $\bar{X}$ ) และค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)

#### 6.3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1) การวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน ดำเนินการโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าคะแนน จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง และนักเรียนกลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบ independent-sample t-test เพื่อตรวจสอบความแตกต่างกัน ที่ระดับ นัยสำคัญทางสถิติ .05

2) การวิเคราะห์ข้อมูลความคงทนในการ เรียนรู้ ดำเนินการโดยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการดังนี้ (1) การทดสอบ paired-sample t-test เพื่อเปรียบเทียบ ค่าคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน กับ การทดสอบ ความคงทนในการเรียนรู้ครั้งที่ 1 (ภายหลัง 2 สัปดาห์) และ ครั้งที่ 2 (ภายหลัง 4 สัปดาห์) ของนักเรียนกลุ่ม ทดลอง และกลุ่มควบคุม เพื่อตรวจสอบความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 (2) การวิเคราะห์ความ แปรปรวนร่วม (ANCOVA) เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนน จากการทดสอบความคงทนใน การเรียนรู้ครั้งที่ 1 และ 2 ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เพื่อ ตรวจสอบความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05



## 7. ผลการวิจัย

7.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	T	P
กลุ่มทดลอง	20	14.76	1.739	6.002	.000*
กลุ่มควบคุม	20	11.76	2.519		

\*p<.05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนสอบหลังเรียนกับคะแนนสอบความคงทนในการเรียนรู้ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	P
กลุ่มทดลอง	สอบหลังเรียน	20	14.76	1.739	2.744	.009*
	ความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 1	20	14.32	2.322		
	สอบหลังเรียน	20	14.76	1.739	3.571	.001*
	ความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 2	20	14.16	2.328		
กลุ่มควบคุม	สอบหลังเรียน	20	11.76	2.519	5.811	.000*
	ความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 1	20	10.95	2.691		
	สอบหลังเรียน	20	11.76	2.519	8.089	.000*
	ความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 2	20	10.53	2.901		

\*p<.05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.76 คะแนน และมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 1 เฉลี่ยเท่ากับ 11.76 คะแนน ซึ่งสรุปได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 1 เฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.76 คะแนน และมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 2 เฉลี่ยเท่ากับ 14.16 คะแนน ซึ่งสรุปได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 2 เฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ในการสอบหลังเรียน นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเท่ากับ 14.76 คะแนน และนักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเท่ากับ 11.76 คะแนน ซึ่งสรุปได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.2 ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติ

นักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 11.76 คะแนน และมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 1 เฉลี่ยเท่ากับ 10.95 คะแนน ซึ่งสรุปได้ว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 1 เฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 11.76 คะแนน และมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 2 เฉลี่ยเท่ากับ 10.53 คะแนน ซึ่งสรุปได้ว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ครั้งที่ 2 เฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ของคะแนนสอบหลังเรียน คะแนนสอบ ความคงทนในการเรียนรู้ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

คะแนนสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	S.D.	F	P
ความคงทนฯ ครั้งที่ 1	กลุ่มทดลอง	14.32	2.322	.274	.602
	กลุ่มควบคุม	10.95	2.691		
ความคงทนฯ ครั้งที่ 2	กลุ่มทดลอง	14.16	2.328	.802	.373
	กลุ่มควบคุม	10.53	2.901		

\*p<.05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบความคงทนครั้งที่ 1 เท่ากับ 14.32 และ 10.95 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.322 และ 2.691 ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ของคะแนนพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบความคงทนครั้งที่ 1 ของนักเรียนกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบความคงทนครั้งที่ 2 เท่ากับ 14.16 และ 10.53 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.328 และ 2.901 ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ของคะแนนพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบความคงทนครั้งที่ 1 ของนักเรียนกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 8. สรุปและอภิปรายผล

จากการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนกลุ่มทดลองที่และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ไม่มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาเคมี และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยข้างต้น สามารถอภิปรายผลการวิจัยจำแนกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

### 8.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบพาร์โกด์สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงได้ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ให้นักเรียนที่กลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์สูง เนื่องจากรูปแบบพาร์โกด์นี้มีลักษณะเป็นรูปแบบหนึ่งการสอนแบบเปรียบเทียบที่ผู้สอนได้เตรียมเนื้อหา และคัดเลือกสิ่งเปรียบเทียบ (analog) มาใช้เพื่ออธิบายโน้ตเคมี (target) อย่างเป็นทางการ โดย การพิจารณาความเหมือนของสิ่งเปรียบเทียบและสิ่งที่จะสอนตั้งแต่รูปลักษณ์ภายนอกจนถึงคุณสมบัติภายในของสิ่งนั้น ๆ ซึ่งสามารถได้ข้อมูลจากหลายแหล่ง ทำให้ได้มาซึ่งสิ่งเปรียบเทียบที่มีลักษณะและคุณสมบัติใกล้เคียงกับสิ่งที่จะสอนมากที่สุด และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเคมีซึ่งมีธรรมชาติของการศึกษาต้องการทำความเข้าใจ และมีความเป็นนามธรรม [8] เนื่องจาก องค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) คือ ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อเนื้อหานั้นเชื่อมโยงกับประสบการณ์ของผู้เรียน และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนรู้แบบพาร์โกด์ ในระยะ Focus ครูจะวิเคราะห์ความแตกต่างของสิ่งเปรียบเทียบกับสิ่งที่ จะสอนไว้ด้วย เพื่อนำข้อมูลไปอภิปรายเพิ่มเติมขณะทำ การสอนในระยะ Reflection อันเป็นส่วนส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดความระมัดระวังในการจดจำ หรือทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยการใช้สิ่งเปรียบเทียบที่ครูเสนอให้ในแต่ละคาบเรียน จึงช่วยเน้นย้ำความเข้าใจที่ถูกต้องให้กับนักเรียนได้

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความเข้าใจเนื้อหาสาระ เช่น สามารถทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับ อะตอมและสมบัติของธาตุได้ดีกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม โดยสามารถระบุรายละเอียดขององค์ประกอบของ โครงสร้างอะตอมแต่ละแบบได้อย่างชัดเจน ครบถ้วนและ ถูกต้อง ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมจะสามารถตอบ คำถามได้เพียงบางประเด็นเท่านั้น และระบุชื่อเหมือนชื่อ ต่างของแบบจำลองอะตอมแต่ละแบบได้ไม่ครบถ้วนและ ถูกต้อง นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถอธิบายวิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอะตอมได้อย่างเป็นขั้นตอน และบอก

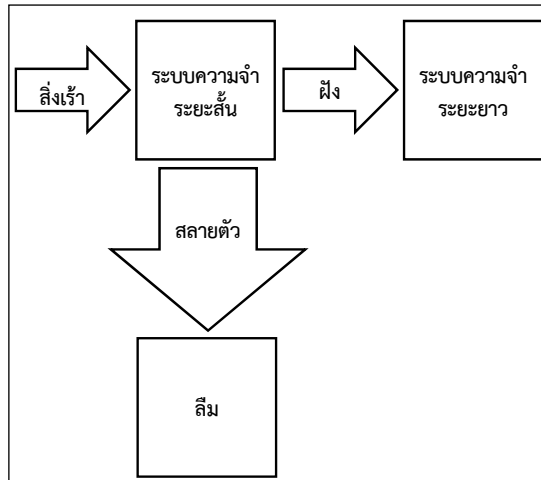


เหตุผลในการปรับเปลี่ยนความรู้หรือวิธีการศึกษาได้ สอดคล้องถูกต้อง ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ ยังมีความสับสนในการอธิบายวิธีการ และเหตุผลในการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ได้ และนักเรียนกลุ่มทดลองสามารถตอบคำถามที่ต้องนำความรู้และทักษะกระบวนการไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย สามารถโต้ตอบและอภิปรายความรู้ร่วมกับครูและเพื่อนในชั้นเรียนได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมจะตอบคำถามได้ไม่หลากหลาย ไม่สามารถโต้ตอบและอภิปรายความรู้ในชั้นเรียนได้อย่างคล่องแคล่ว และถูกต้อง จะเห็นได้ว่า พฤติกรรมของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่กล่าวยกตัวอย่างมาในข้างต้นนั้น สามารถสะท้อนว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความรู้ความเข้าใจมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม จึงกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์เป็นการใช้ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันที่เข้าใจได้ง่ายเทียบเคียงกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระของวิชาเคมี และส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

## 8.2 ความคงทนในการเรียนรู้วิชาเคมี

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์ไม่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาเคมีสูงขึ้นได้เช่นเดียวกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิจัยข้างต้น ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากกระบวนการของทฤษฎีความจำนั้น เริ่มเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกสัมผัสรับประสบการณ์ใหม่ ส่งผ่านกระบวนการรับรู้เข้าไปสู่สมอง และสมองนั้นจะเก็บรวบรวม และจดจำสิ่งนั้นไว้เป็นความจำระยะสั้น เมื่อมีการทบทวนความรู้นั้น บ่อย ๆ ความจำก็จะฝังตัวเป็นความจำที่คงทนถาวร สามารถรื้อฟื้นหรือจดจำ แต่ถ้าไม่มีการทบทวน ก็จะสลายตัวไป [8]



รูปที่ 1 แผนภาพกระบวนการของทฤษฎีความจำ

อย่างไรก็ตาม เมื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์ยังมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีความคงทนในการเรียนรู้ เช่น มีความสามารถในการจดจำเนื้อหาของคาบเรียนก่อนหน้าและตอบคำถามที่ครูผู้สอนทบทวนความรู้ได้ดีมาก ในขณะที่ นักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ ทำให้ครูผู้สอนต้องสอนทบทวนให้อีกครั้งก่อนเริ่มเรียนเนื้อหาที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

## 9. ข้อเสนอแนะ

### 9.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำวิจัยไปใช้

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบฟาร์ไกด์จัดเป็นรูปแบบการสอนเปรียบเทียบรูปแบบหนึ่ง ครูผู้สอนที่ควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ ขั้นตอน และวิธีการในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้วิชาเคมี และควรเลือกใช้กับเนื้อหาที่เหมาะสม คือ เนื้อหามีลักษณะเป็นนามธรรม และทำความเข้าใจได้ยาก แต่มีลักษณะสอดคล้องเหมาะสมกับสิ่งเปรียบเทียบ(analog) ที่นักเรียนรู้จักหรือมีประสบการณ์ ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเสมอ และควรเลือกใช้สิ่งเปรียบเทียบที่สอดคล้องกับประสบการณ์โดยตรงของนักเรียน ตลอดจนระยะเวลาในการสอนที่มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้สอนจึงควรวางแผนการใช้เวลาในการทำกิจกรรมให้รอบคอบ เพื่อให้สามารถดำเนินกิจกรรมได้อย่างต่อเนื่องและครบถ้วน นอกจากนี้รูปแบบการสอนแบบฟาร์ไกด์ยังอาจ

ทำให้มีนักเรียนที่เข้าใจเนื้อหาคลาดเคลื่อน ครูผู้สอนควรมีการติดตาม ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน เพื่อป้องกันการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน และเพื่อส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้เป็นได้ประสิทธิภาพสูงสุด

#### 9.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

ผู้วิจัยอาจศึกษาตัวแปรอื่น เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

### 10. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตครั้งที่ 4/2561 ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2560 งบประมาณ 2561 จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 11. เอกสารอ้างอิง

- [1] NESDB, "The twelfth national economic and social development plan (2017-2021), Bangkok:" Prime Minister's Office, 2016. (in Thai)
- [2] Ministry of education, "The basic education core curriculum (2008)," Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao, 2008. (in Thai)
- [3] P. R. Wichaidit, "Nature of chemistry and performing an instruction to be consistent with its nature," Srinakharinwirot Science Journal, vol. 31, no. 2, pp. 187-199, 2005. (in Thai)
- [4] W. Boonsook, "The study of Thai vocabulary understanding and retention of children with hearing impairment through art activity," Srinakharinwirot university, Bangkok, 2003. (in Thai)
- [5] T. Chewprecha, N. Thuppanom, P. Dechsri, "Assessment of science instruction," SuKhothai thammathirat open university, Nonthaburi, 1993. (in Thai)
- [6] K. Lasuwong, "Educational psychology," Srinakharinwirot university, Bangkok, 1985. (in Thai)
- [7] Office of the royal society, "The education terminology," Office of the Royal Society, 2012. (in Thai)
- [8] S. M. Glynn, "Explaining science concepts: A teaching-with-analogies model," *The Psychology of Learning Science*, pp. 219-240, 1991
- [9] P. Wonghom, W. Samranwanich, "The study of analog in human circulation through Focus Action Reflection Guide (FAR Guide) analogy," Khon Kaen University, Khon Kaen, 2014. (in Thai)
- [10] R. M. Sharma, A. Sharma, "Observations from secondary school classrooms in Trinidad and Tobago Science teachers' use of analogies," *Science Education International*, vol. 25, pp. 558-572, 2015.
- [11] W. Kaemkate, "Research methodology in behavioral sciences," Chulalongkorn university, Bangkok, 2012. (in Thai)